



# MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Comissão de Desenvolvimento Econômico, Indústria, Comércio e Serviços - CDEICS

A importância das fontes de energia alternativas na matriz energética brasileira



Este documento foi preparado pelo MME e apresenta as melhores estimativas com base nas informações disponíveis. Não há garantia de realização para os valores previstos ou estimados. O conteúdo apresentado está sujeito a tratamento e interpretações.

MINISTÉRIO DE  
MINAS E ENERGIA





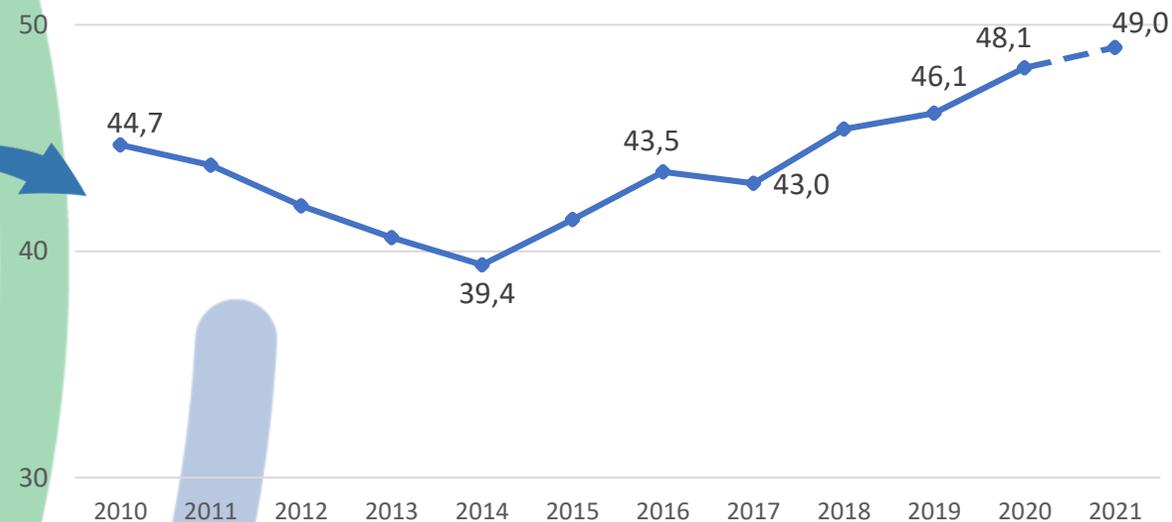
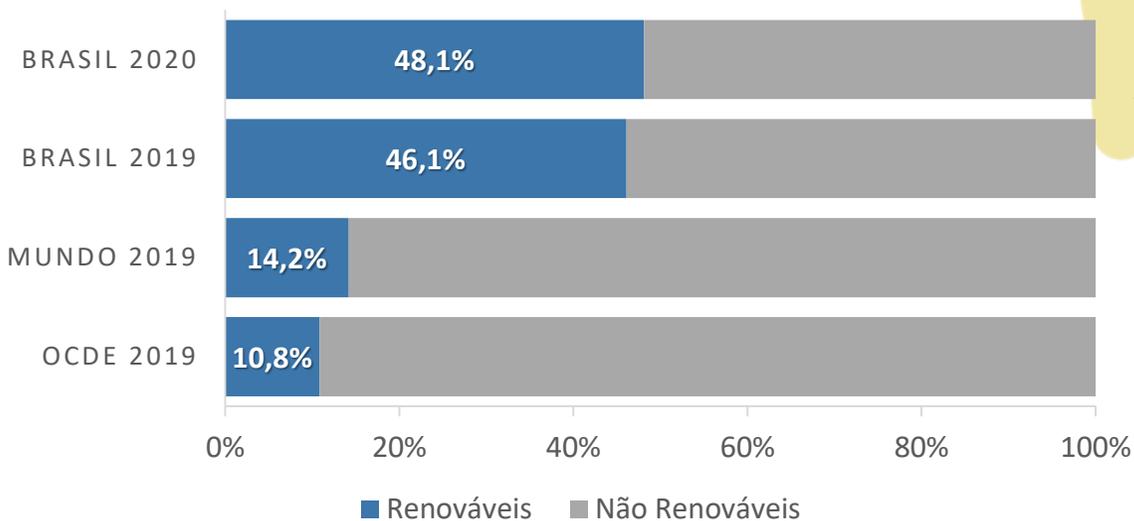
# RELEVÂNCIA DO SETOR

1

# A PARTICIPAÇÃO DAS RENOVÁVEIS NA MATRIZ ENERGÉTICA



## Evolução das Renováveis na Matriz Energética (%)



Notas: De 2010 a 2014, baixo regime de chuvas com maior geração fóssil. De 2014 em diante, forte penetração de eólica, solar e de bioenergia (bagaço, lixívia, etanol, biodiesel).

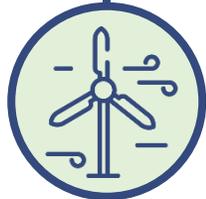
(1) Matriz Energética (toda a energia necessária para movimentar a economia de um país).

# ALÉM DE POSSUIR RECURSOS ENERGÉTICOS DIVERSIFICADOS, O PAÍS APRESENTA-SE COMO DESTAQUE EM VÁRIAS FONTES...



O pré-sal aumentou as reservas de petróleo e gás e o Brasil está no caminho de se tornar um dos principais produtores mundial

4ª maior produção agrícola do mundo, o que representa imenso potencial de bioenergia



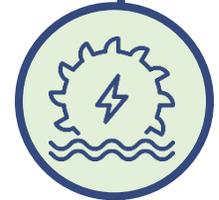
Grande potencial de alta qualidade em energia eólica *onshore* e *offshore* (a explorar)

Excelente irradiação no território e o potencial técnico fotovoltaico é maior que a demanda de eletricidade



As reservas de urânio são suficientes para fornecer combustível a pelo menos 10 usinas nucleares adicionais de 1 GW

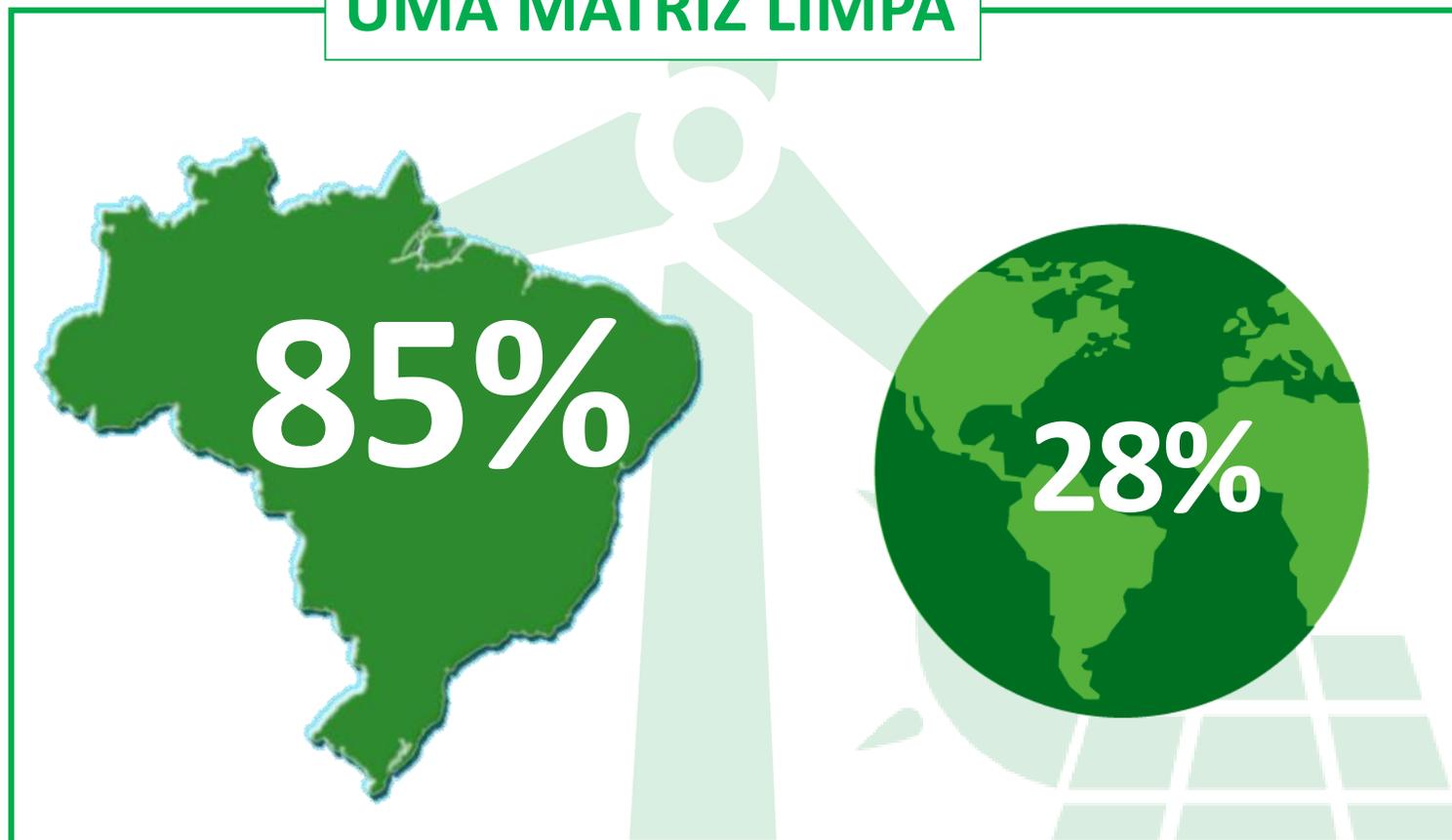
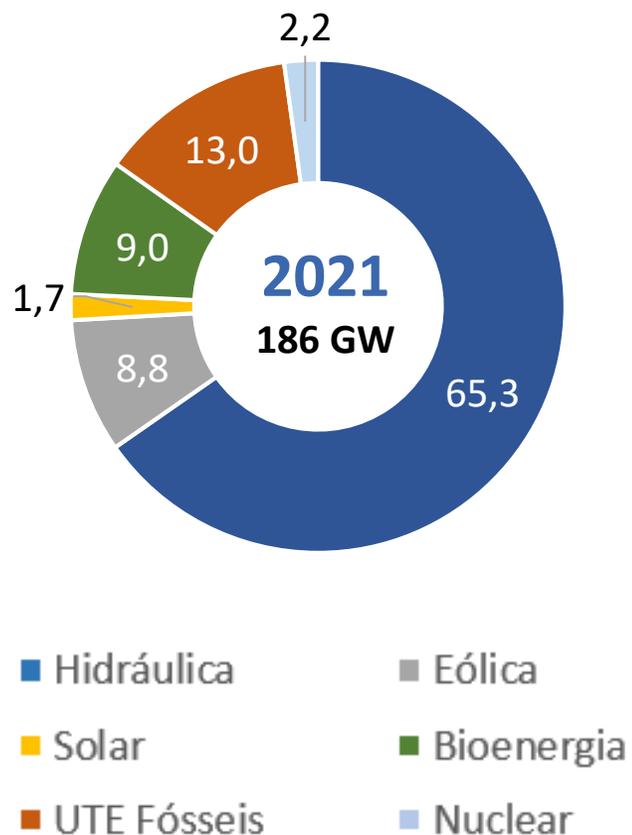
2º maior produtor de energia hidrelétrica do mundo. O potencial de armazenamento via usinas reversíveis também é enorme



# 85% DA ENERGIA ELÉTRICA PRODUZIDA NO BRASIL EM 2020 FOI PROVENIENTE DE FONTES RENOVÁVEIS



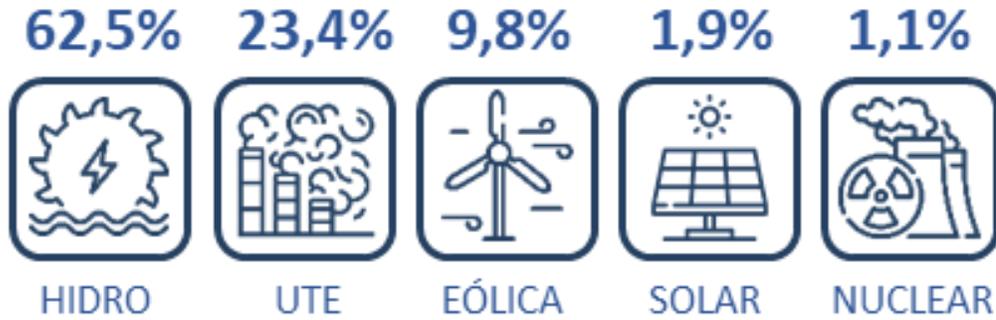
UMA MATRIZ LIMPA



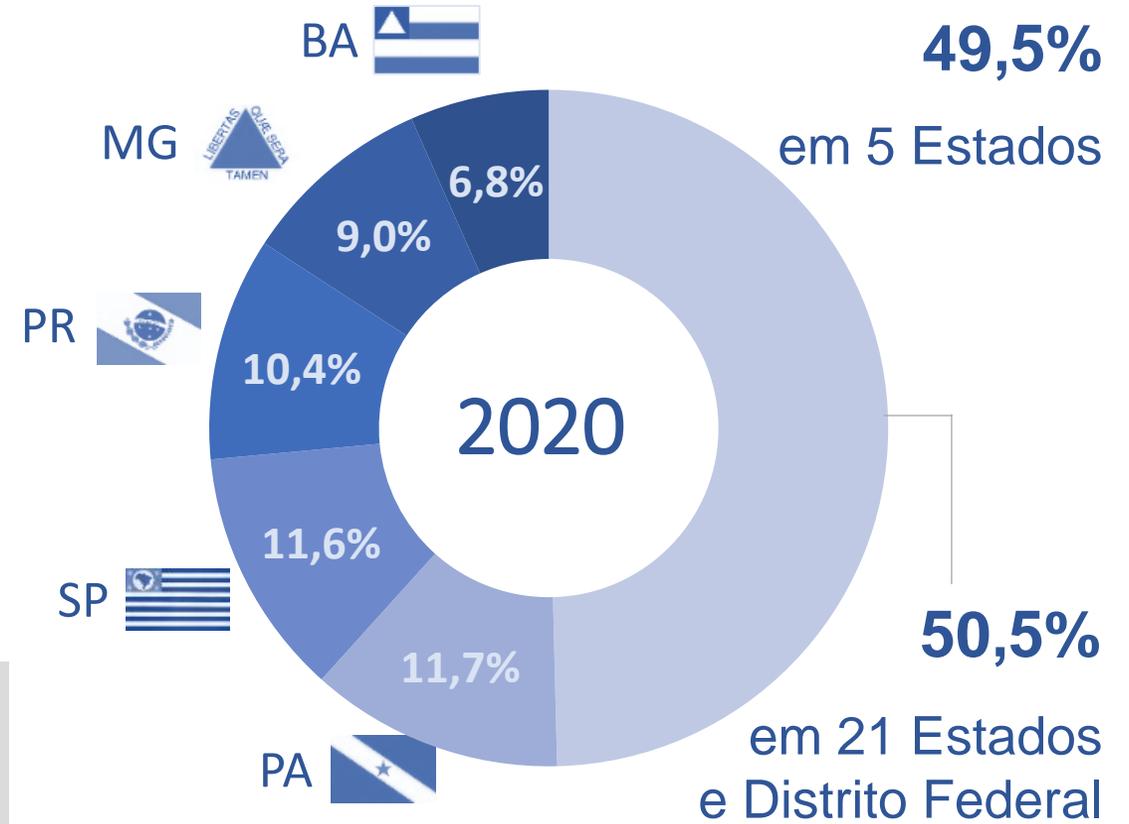
Fonte: PDE 2030 e IEA, 2021

5

# COMO ESTÃO ALOCADOS OS 174,7 GW DE CAPACIDADE INSTALADA NO BRASIL?



Os maiores destaques em capacidade de geração corresponderam à capacidade instalada das UHEs e UTEs. No entanto, em 2020, assim como em 2019, o maior destaque em termos de crescimento ficou com as plantas de geração fotovoltaicas.

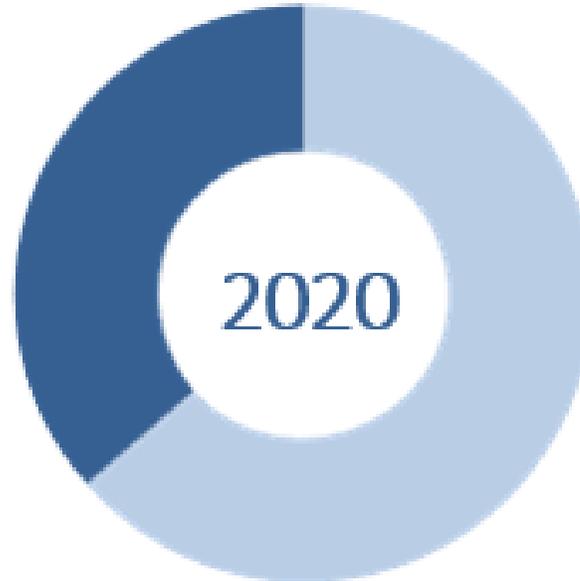
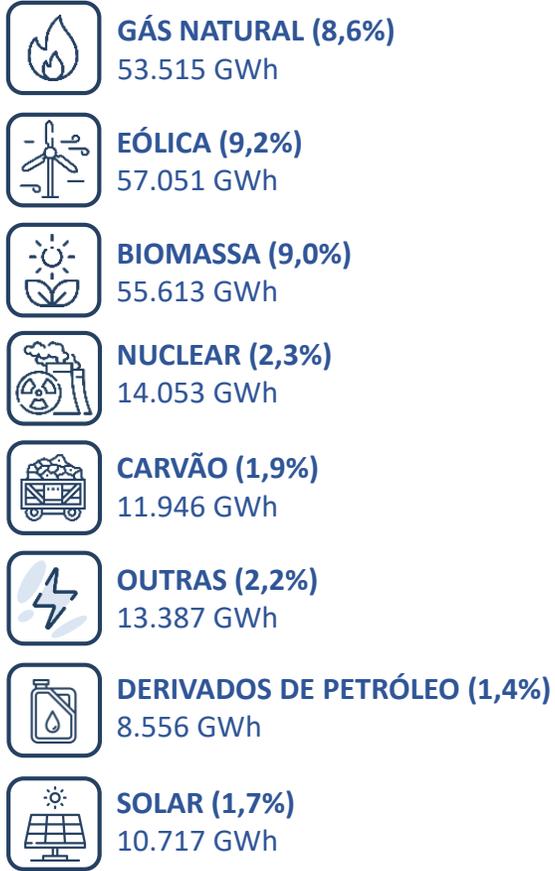


Fonte: BEN (2021)

# QUAL FOI A PARTICIPAÇÃO DAS FONTES NA GERAÇÃO ELÉTRICA EM 2020?

## 35%

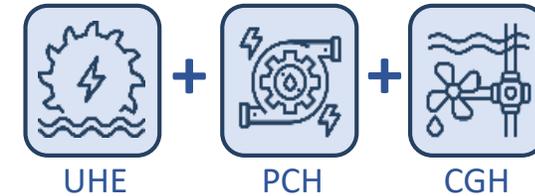
REPRESENTADO PELAS FONTES...



## HIDRÁULICA

396.381 GWh

## 65%

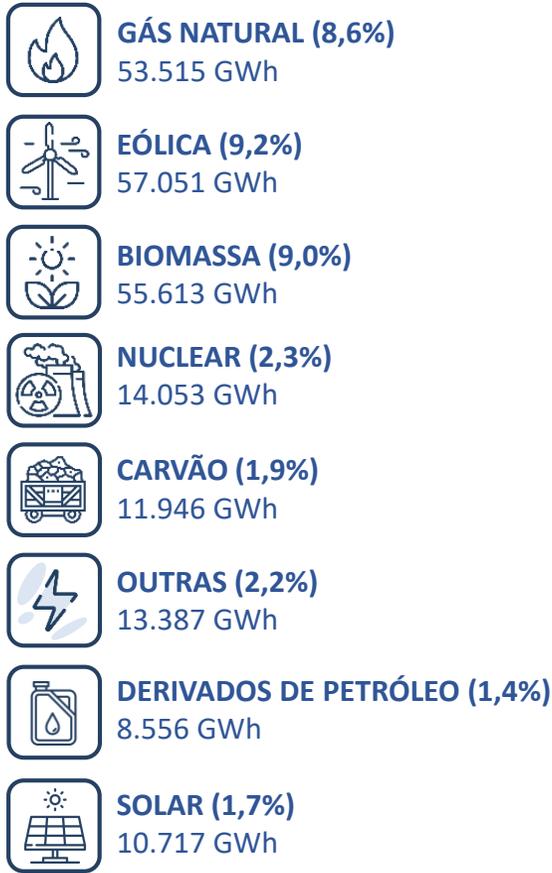


A fonte hidráulica (composta por UHE, PCH e CGH) gerou **65%** da energia elétrica em 2020, enquanto as demais fontes energéticas geraram **35%**. Dentre essas fontes, os destaques foram a energia eólica e a geração termelétrica a gás natural e à biomassa.

# QUAL FOI A PARTICIPAÇÃO DAS FONTES NA GERAÇÃO ELÉTRICA EM 2020?

## 36,2%

REPRESENTADO  
PELAS FONTES...



### + 61,1%

A geração fotovoltaica saltou de **6.651 GWh** em 2019 para **10.717 GWh** em 2020



### - 22,1%

Redução da geração termelétrica por meio do uso de carvão

No entanto, os movimentos de grande destaque verificados entre os anos de 2019 e 2020 foram o aumento de **61,1% da geração fotovoltaica** e a redução de 22,1% da geração de eletricidade a partir do uso de carvão.



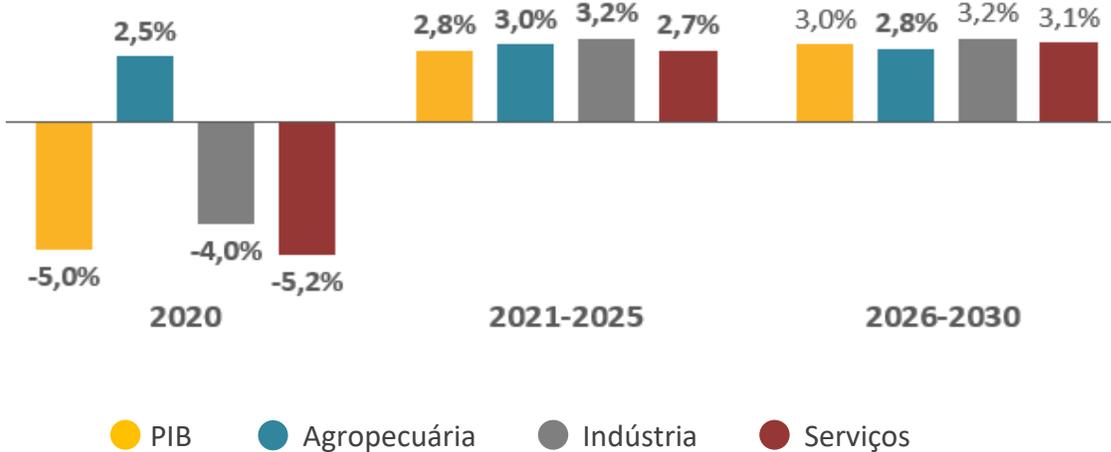
# PLANEJAMENTO ENERGÉTICO 2021 - 2030



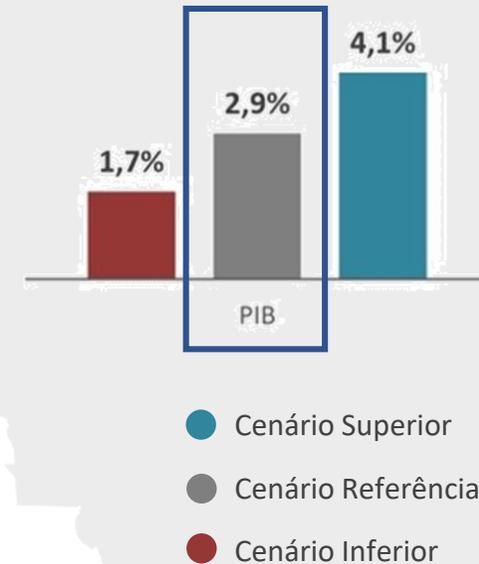
# O CENÁRIO ECONÔMICO CONSIDERA A RETOMADA DA CRISE NO FORMATO ENTRE “V” E “U” E UMA RECUPERAÇÃO GRADUAL ...

Evolução do PIB e do VA setorial (%)

Fonte: IBGE e EPE (projeções)

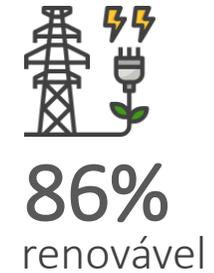
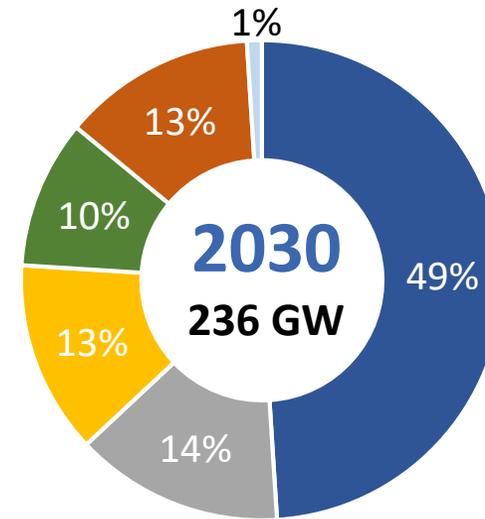
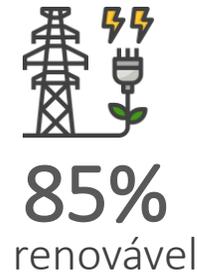
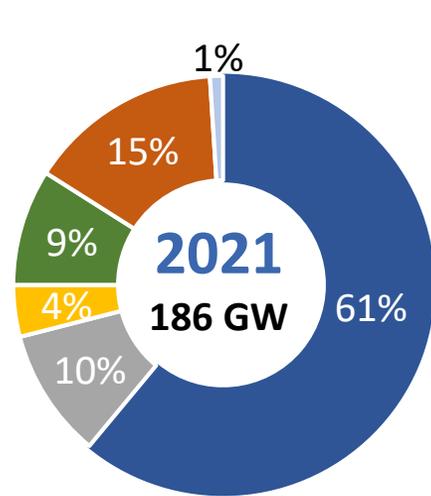


Taxas médias de crescimento entre 2021 e 2030 - Cenários



... com a realização de reformas, contribuindo com a redução de gargalos ao crescimento e aumentando a competitividade nacional, em especial nos setores de serviços e indústria de construção e transformação, com destaque para o desempenho dos setores exportadores de *commodities*.

# A MAIOR DIVERSIFICAÇÃO DA MATRIZ ELÉTRICA BRASILEIRA SE EVIDENCIA NA EVOLUÇÃO DA CAPACIDADE INSTALADA NO HORIZONTE DECENAL ...

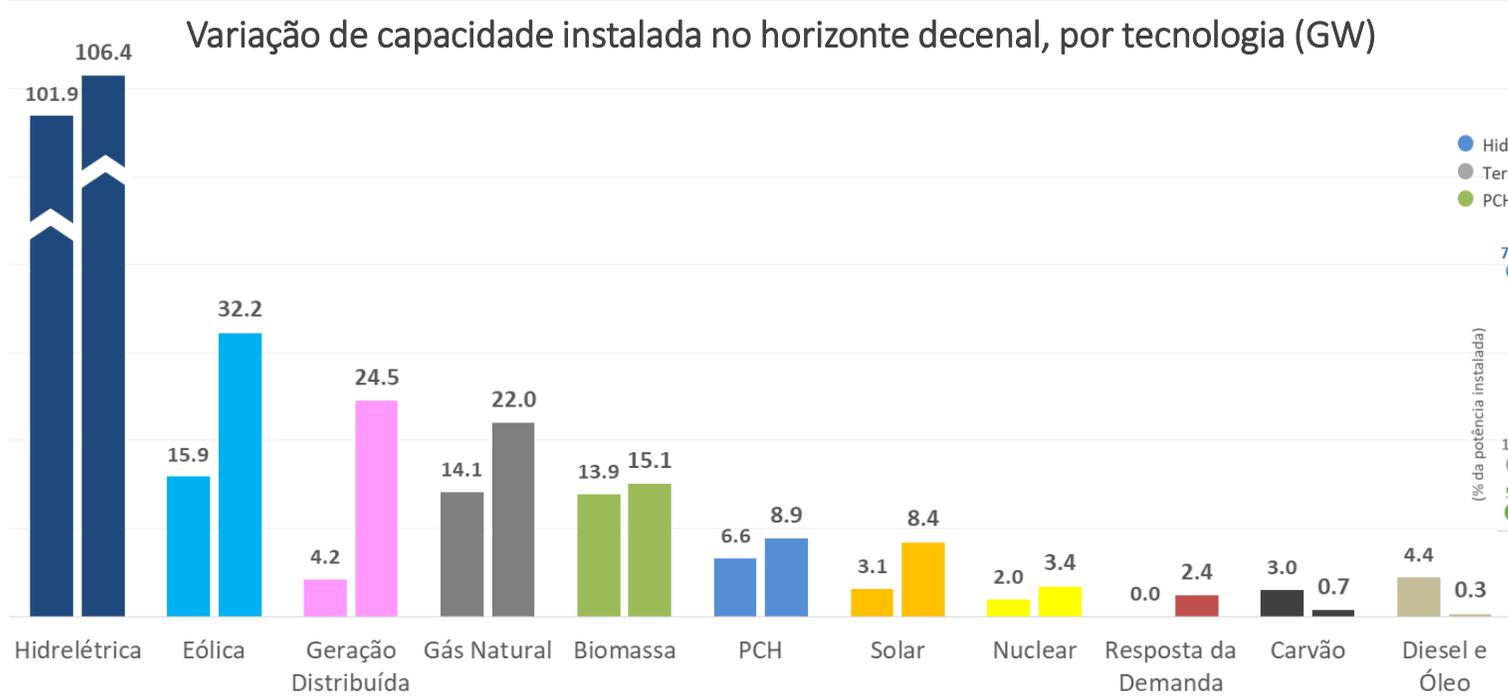


- Hidráulica
- Eólica
- Solar
- Bioenergia
- UTE Fósseis
- Nuclear

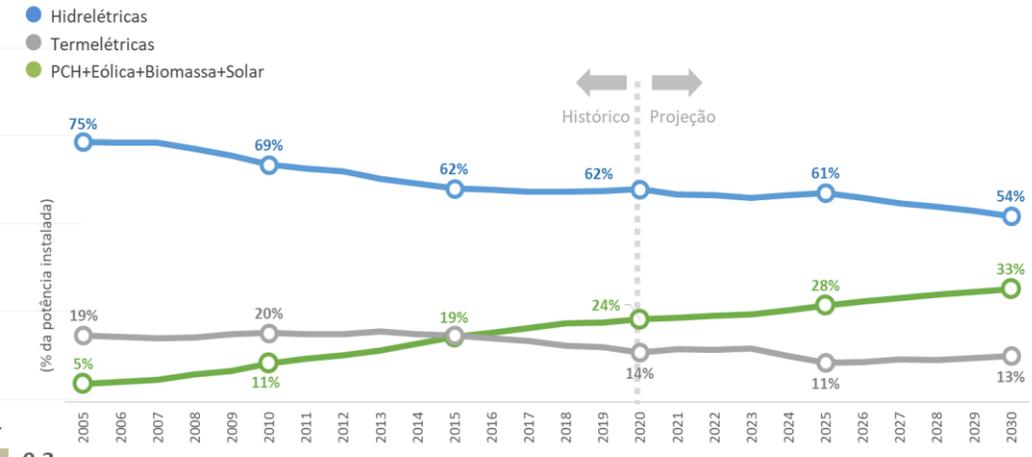
... com a redução na participação hidrelétrica sendo compensada pelo crescimento das fontes eólica e da solar, assim como um crescimento da participação das fontes renováveis em *autoprodução e geração distribuída*, de 6% para 14%.

Nota: No horizonte decenal considera-se o descomissionamento de usinas termelétricas, conforme apontado na Tabela A I-2, apresentada no Anexo I do capítulo III do relatório do PDE 2030.

# A MAIOR DIVERSIFICAÇÃO DA MATRIZ ELÉTRICA BRASILEIRA SE EVIDENCIA NA EVOLUÇÃO DA CAPACIDADE INSTALADA NO HORIZONTE DECENAL ...

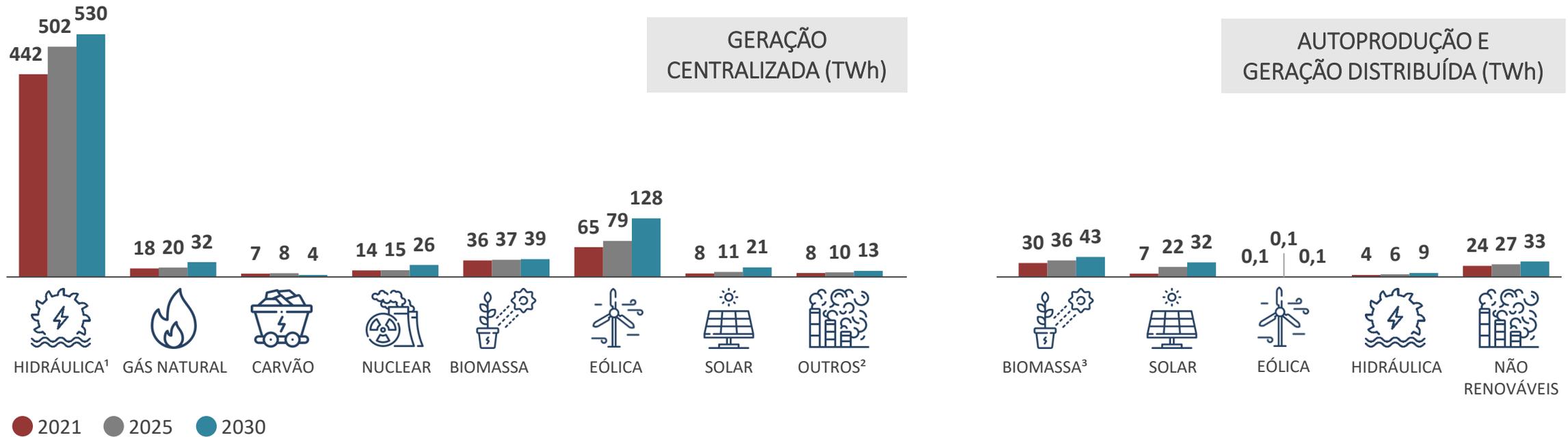


Participação das fontes na capacidade instalada da geração centralizada



**... o aumento da participação das fontes eólica e solar e redução da participação das termelétricas na capacidade instalada do SIN ...**

# MANTIDA PREDOMINÂNCIA DA GERAÇÃO DE ELETRICIDADE BASEADA EM RENOVÁVEIS E UM NÍVEL DE RENOVABILIDADE DE APROXIMADAMENTE 90% ...

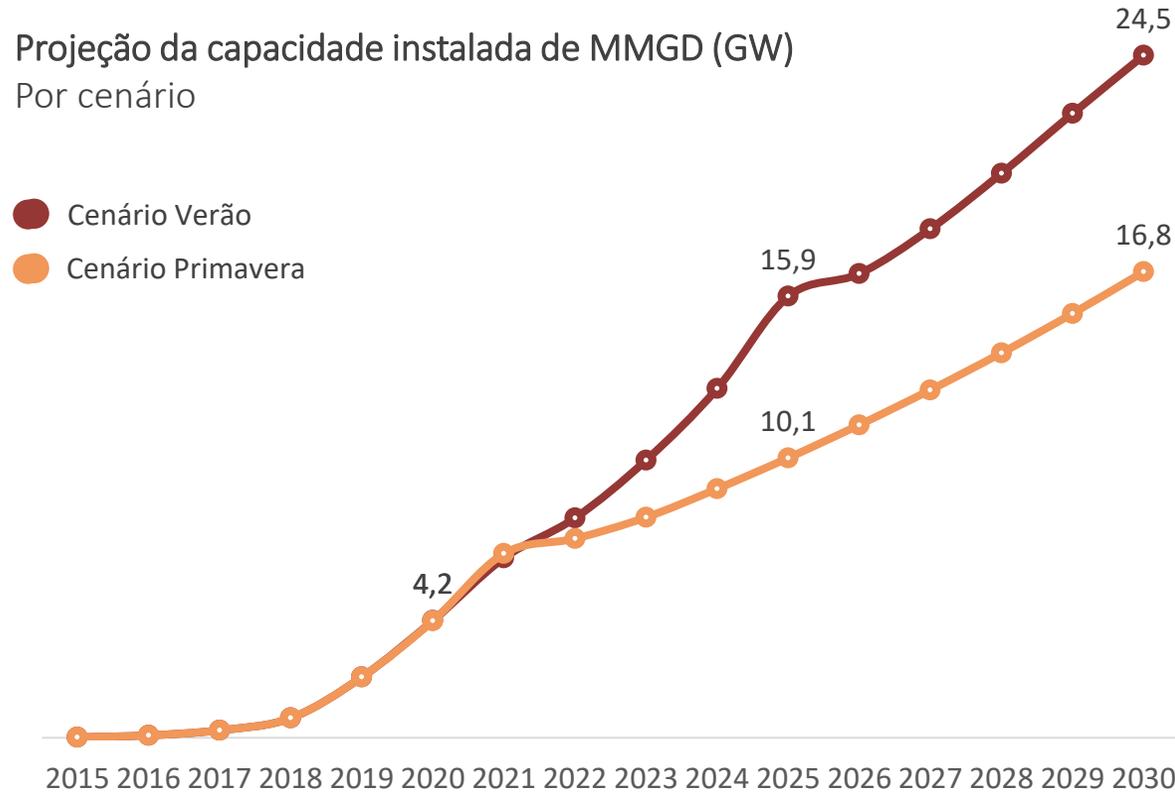


... se destaca a participação da autoprodução e da geração distribuída aumentando de 10% para 14%, entre 2021 e 2030, com maiores contribuições do uso da biomassa e da fonte solar.

Nota: <sup>1</sup>inclui parcela importada de Itaipu; <sup>2</sup>inclui óleo diesel dos Sistemas Isolados, inclui RSU; <sup>3</sup>compreende biogás, bagaço-de-cana, lixívia e lenha.

# NO QUE SE REFERE A MINI E MICRO GERAÇÃO DISTRIBUÍDA, AS QUESTÕES REGULATÓRIAS DERAM ORIGEM A DOIS CENÁRIOS ...

Projeção da capacidade instalada de MMGD (GW)  
Por cenário



## CENÁRIO VERÃO

O Brasil opta em manter uma política de grande incentivo para a MMGD, fazendo mudanças sutis na regulação.

## CENÁRIO PRIMAVERA

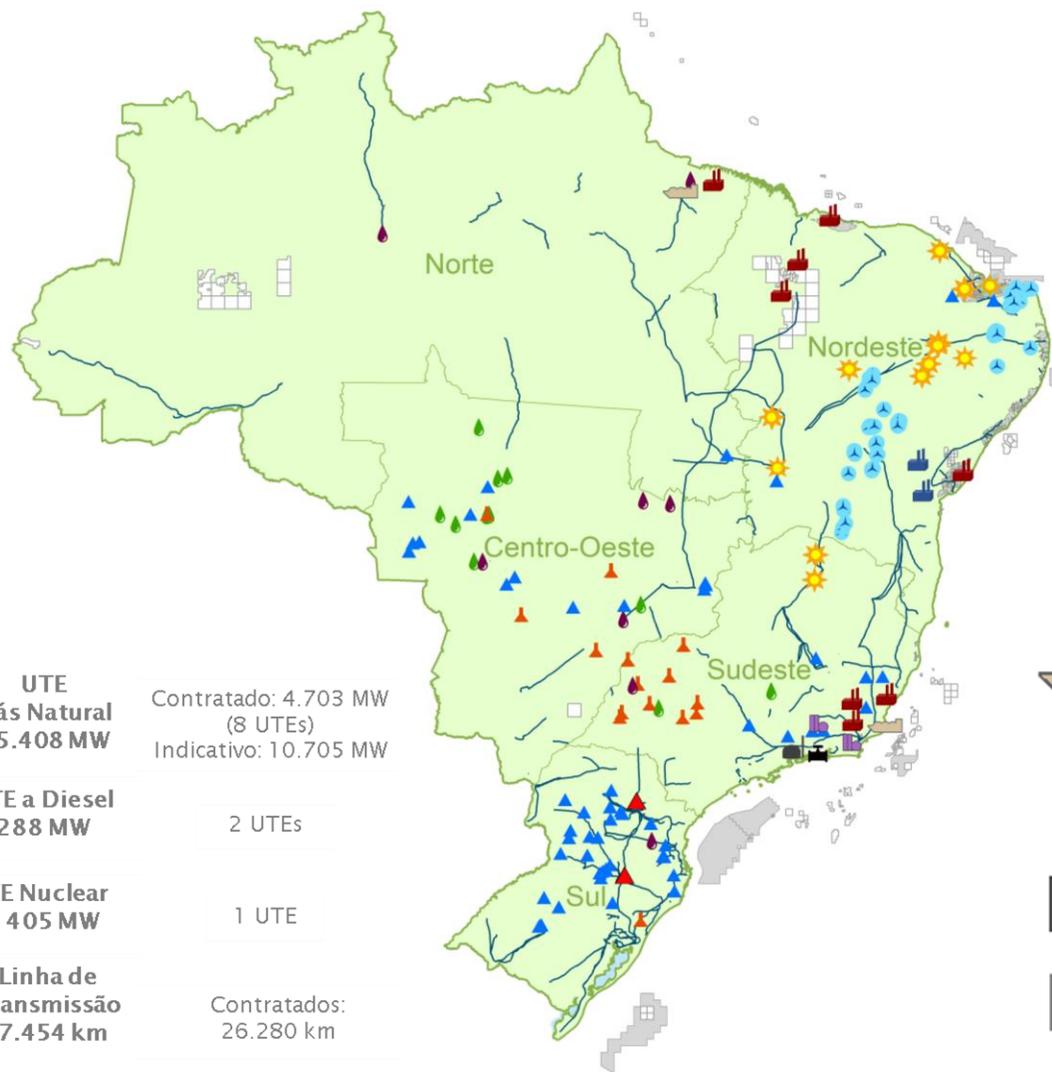
O Brasil opta por remover os incentivos tarifários à MMGD, mas o investimento em MMGD continua atrativo, o que garante o crescimento moderado ao longo da década.

**A MMGD deve contribuir com 4,6% e 3,2% da carga total de energia em 2030, nos cenários Verão e Primavera, respectivamente.**

# O MAPA A SEGUIR APRESENTA UMA ANÁLISE ESPACIAL DA EXPANSÃO ...



A espacialização permite visualizar a distribuição do conjunto de projetos planejados e identificar cumulatividades e sinergias da expansão.



	<b>Usina de Etanol</b> 12 bilhões de litros	11 usinas planejadas e 22 usinas ampliadas
	<b>Usina de Biodiesel</b> 2,8 bilhões de litros	8 usinas planejadas e 6 usinas ampliadas
	<b>Gasoduto de transporte</b>	1 Gasoduto previsto: 11 km
	<b>Terminal de GNL</b>	2 Terminais de regaseificação previstos e 3 terminais indicativos
	<b>UPGN</b>	2 Unidades de Processamento de Gás Natural previstas e 1 UPGN indicativa
	<b>Unidades Produtivas</b>	242 UPs em áreas contratadas
	<b>Unidades Produtivas da União</b>	21 UPs em áreas não contratadas que pertencem à União

	<b>UHE</b> 4.477 MW	Contratado: 204 MW (2 UHEs) Indicativo: 4.273 MW
	<b>PCH</b> 2.246 MW	Contratado: 746 MW (57 PCHs) Indicativo: 1.500 MW
	<b>Usinas Fotovoltaicas</b> 5.475 MW	Contratado: 1.675 MW (48 usinas fotovoltaicas) Indicativo: 3.800 MW
	<b>Eólica</b> 16.488 MW	Contratado: 4.488 MW (140 parques eólicos) Indicativo: 12.000 MW
	<b>UTE a Biomassa</b> 1.095 MW	Contratado: 635 MW (15 UTEs) Indicativo: 460 MW

	<b>UTE Gás Natural</b> 15.408 MW	Contratado: 4.703 MW (8 UTEs) Indicativo: 10.705 MW
	<b>UTE a Diesel</b> 288 MW	2 UTEs
	<b>UTE Nuclear</b> 1.405 MW	1 UTE
	<b>Linha de Transmissão</b> 37.454 km	Contratados: 26.280 km

# INVESTIMENTOS - PDE 2030



 Exploração & Produção  
R\$ 2.129 bilhões

 Gás Natural  
R\$ 95 bilhões

 Derivados do Petróleo  
R\$ 22 bilhões

 Biocombustíveis<sup>4</sup>  
R\$ 68 bilhões

 Investimento total nos setores de petróleo, gás natural e biocombustíveis líquidos no Brasil: 2021-2030

R\$ 2,31 Trilhões

Até  
2030

R\$ 2,68 Trilhões

 Geração Centralizada<sup>1</sup>  
R\$ 182 bilhões

 Geração Distribuída  
R\$ 93 bilhões

 Transmissão<sup>2</sup>  
R\$ 90 bilhões

 Investimento total nos setores de Geração Centralizada, Distribuída e Sistemas de Transmissão no Brasil: 2021-2030

R\$ 365 Bilhões

MINISTÉRIO DE  
MINAS E ENERGIA



PÁTRIA AMADA  
**BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL